

PENJUMLAHAN BILANGAN DESIMAL MELALUI PERMAINAN RODA DESIMAL

Ekasatya Aldila Afriansyah¹

¹ STKIP Garut
¹e_satya@yahoo.com

Abstrak

Berbagai penelitian terdahulu mendasari pelaksanaan penelitian ini. Tidak sedikit siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari bilangan desimal, terutama yang ditekankan di penelitian ini yaitu pada operasi penjumlahan bilangan desimal. Salah satu kekeliruan adalah penggunaan sistem penjumlahan bilangan bulat yang siswa terapkan dalam persoalan penjumlahan bilangan desimal. Hal ini perlu segera diluruskan agar siswa tidak memiliki konsep yang keliru. Penelitian ini memiliki tujuan agar siswa mampu membangun pemahaman sistem penjumlahan bilangan desimal melalui suatu permainan, yaitu permainan roda desimal. Subjek penelitian adalah siswa Madrasah Ibtidaiyah kelas V dari sekolah yang telah lama bergabung sebagai sekolah mitra PMRI, yaitu MIN 1 Palembang. Banyaknya siswa yang dilibatkan adalah 40 siswa, 6 siswa pada siklus pertama dan 34 siswa pada siklus kedua. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif; *design research* dipilih sebagai tahapan pelaksanaan penelitian. *Design research* terdiri dari tiga tahap, yaitu: desain pendahuluan, percobaan mengajar, dan analisis retrospektif; tahapan ini dilakukan sebanyak dua siklus. Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) menjadi ide dasar pemikiran seluruh konteks dan aktivitas pembelajaran yang diberikan. Hasil penelitian ini dapat menunjukkan bahwa kegiatan yang telah di desain dapat membantu siswa memahami sistem bilangan desimal dalam situasi kontekstual melalui permainan roda desimal. Permainan ini melibatkan *model for* yang diharapkan muncul sebagai strategi yang digunakan siswa, yaitu garis bilangan. Melalui aktivitas dan soal kontekstual yang diberikan, siswa dibawa dari situasi informal menuju situasi yang lebih formal. Dengan pembelajaran seperti ini, siswa akan belajar dari pengalaman mereka sendiri dan memungkinkan mereka menemukan strategi terbaik untuk mereka gunakan. Dapat disimpulkan bahwa kegiatan pembelajaran pada penelitian ini berjalan dengan baik sehingga pantas untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah level SD/MI.

Kata kunci: penjumlahan bilangan desimal, *design research*, Pendidikan Matematika Realistik Indonesia, garis bilangan

A. PENDAHULUAN

Dalam Pramudiani (2011), terdapat pendapat Hiebert dan Wearne yang mengatakan bahwa bilangan desimal adalah penting karena desimal memainkan peran penting pada kurikulum matematika dan kehidupan sehari-hari. Hal ini memperkuat akan pentingnya topik ini untuk dibahas lebih mendalam. Pentingnya pengetahuan siswa tentang salah satu bentuk lain dari pecahan ini mendukung pemahaman siswa tentang bentuk lain dari pecahan, seperti bilangan rasional (terdapat pembilang dan penyebut), rasio, dan persen.

Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema "*Penguatan Peran Matematika dan Pendidikan Matematika untuk Indonesia yang Lebih Baik*" pada tanggal 9 November 2013 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

Hal ini didukung dari berbagai penelitian yang telah dilakukan pada bilangan desimal. Beberapa penelitian yang relevan menjadi acuan untuk terlaksananya penelitian ini. Permasalahan atau kesulitan yang muncul yang dihadapi siswa dalam pembelajaran bilangan desimal, khususnya operasi penjumlahan bilangan desimal, menjadi tolak ukur perlunya diadakan penelitian lebih lanjut. Van Galen dkk (2008) mengatakan bahwa bilangan desimal lebih mudah untuk dibandingkan daripada pecahan dan rasio, misalnya 1,2 dan 1,5 lebih mudah untuk dibandingkan yang mana yang lebih besar daripada $12/10$ dan $3/2$. Hal tersebut juga berlaku untuk operasi penjumlahan kedua bilangan tersebut, bentuk desimal lebih mudah dijumlahkan daripada bentuk pecahan ($1,2+1,5=2,7$ lebih mudah dijumlahkan daripada $12/10 + 3/2 = 27/10$).

Ubuz dan Yayan (2010) memaparkan tentang konsep bilangan desimal dan menginvestigasi sikap siswa, serta mengobservasi kesulitan-kesulitan siswa dalam hal membaca skala, mengurutkan bilangan, dan mengoperasikan desimal. Ketiga kesulitan ini perlu diperhatikan ketika melakukan proses pembelajaran bilangan desimal di sekolah. Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas berbagai macam kesulitan siswa saat mempelajari materi operasi penjumlahan desimal, tetapi tak ada satupun penelitian yang peneliti temukan secara eksplisit menjelaskan bagaimana solusinya. Sebagai contoh, Irwin (2001) menyatakan bahwa ketika siswa menambahkan sesuatu pada satu sisi dari koma, siswa juga menambahkannya ke sisi lain (misalnya: $2,5+1=3,6$). Contoh lainnya, Ubuz dan Yayan (2010) menyatakan bahwa kekeliruan yang paling umum dalam persoalan penjumlahan bilangan desimal adalah ketika menambahkan angka terakhir di belakang koma, misalnya menambahkan 0,1 ke 4,256 dan 6,98, kemudian siswa memberikan jawaban yang keliru 4,257 dan 6,99 daripada jawaban 4,356 dan 6,98. Untuk mengatasi kekeliruan semacam ini, peneliti melakukan penelitian yang bertujuan untuk membangun pemahaman siswa tentang system bilangan desimal dalam mempelajari materi operasi penjumlahan bilangan desimal.

Penelitian ini menyediakan sarana lintasan belajar untuk membantu pemahaman siswa. Tetapi pada kesempatan kali ini, peneliti akan lebih memfokuskan pada proses pembelajaran siswa dalam hal mempelajari tentang menyadarkan siswa dalam pemahaman sistem bilangan desimal di antara variasi bentuk bilangan desimal, serta kegunaan garis bilangan dalam pemahaman bilangan desimal. Hal ini penting dikarenakan siswa sering mengalami kekeliruan dalam penggunaan system bilangan bulat yang mereka gunakan dalam menyelesaikan permasalahan bilangan desimal.

Berdasarkan analisis peneliti terhadap beberapa buku teks di Indonesia, pendekatan yang dilakukan kurang memberikan jembatan yang berarti bagi siswa. Sehingga hal tersebut menimbulkan suatu ‘lubang’ dalam pemahaman siswa tentang perbedaan antara sistem bilangan bulat dan desimal; tidak jarang hal tersebut menghasilkan kekeliruan dalam pemahaman siswa tentang bilangan desimal. Widjaja (2008) pun mengatakan bahwa proses pembelajaran yang diberikan buku-buku teks di Indonesia terlalu simbolis dan kurangnya perhatian yang diberikan dalam menciptakan contoh yang berarti ‘*meaningful*’ seperti halnya model yang nyata (*concrete*).

Oleh karena itu, penelitian ini memungkinkan siswa untuk belajar sambil bermain; permainan digunakan sebagai *model of* untuk mendukung pemahaman dan penalaran siswa terhadap permasalahan penjumlahan bilangan desimal. Rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu: Bagaimana peran permainan ‘roda desimal’ dalam lintasan pembelajaran dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran penjumlahan bilangan desimal dengan menyadarkan siswa tentang perbedaan antara sistem bilangan desimal dan sistem bilangan bulat yang telah mereka ketahui sebelumnya?

B. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif. Tahapan penelitiannya merupakan bagian dari suatu *design research*, bertujuan untuk mendesain suatu pembelajaran yang dapat memberikan pemahaman kepada siswa tentang sistem bilangan desimal. Menurut Gravemeijer and Cobb (2006), *design research* dilakukan dalam tiga tahap yaitu: *preliminary design* (desain pendahuluan), *teaching experiment 1st and 2nd cycle* (percobaan

mengajar siklus tahap 1 dan 2), dan *retrospective analysis* (analisis retrospektif). Sasarannya adalah siswa kelas V MIN 1 Palembang, Indonesia, penyesuaian dari materi operasi penjumlahan bilangan desimal pada kurikulum pembelajaran di Indonesia. Penelitian ini melibatkan 40 orang siswa yang terdiri dari 2 siklus, siklus 1 kelas kecil (6 orang) dan siklus 2 kelas besar (34 orang).

Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengumpulan data, yaitu:

1. Desain Pendahuluan
Pada tahap ini, peneliti melakukan observasi kelas, wawancara, dan tes awal sebelum mengajar (*pre-test*) untuk semua siswa. Informasi yang didapatkan disesuaikan dengan HLT awal (*Hypothetical Learning Trajectory*), dengan mempertimbangkan aspek dari langkah awal siswa. Selama proses pembelajaran data dikumpulkan melalui data audio atau data video rekam, foto, dan catatan pribadi peneliti.
2. Percobaan Mengajar (Siklus 1)
Pada percobaan mengajar siklus tahap 1, kegiatan pembelajaran diberikan hanya kepada enam siswa. Enam siswa yang telah terpilih bukan dari kelas observasi (kelas model), tetapi mereka berasal dari kelas yang berbeda. Proses pembelajaran dipimpin oleh peneliti sendiri. Data dikumpulkan melalui dua video rekam selama proses pembelajaran, satu video rekam yang difokuskan pada seluruh siswa, dan video rekam lainnya difokuskan pada siswa lain oleh seorang observer. Tujuan dari percobaan mengajar awal ini adalah untuk mendukung penyesuaian HLT awal.
3. Percobaan Mengajar (Siklus 2)
Pada tahap percobaan mengajar siklus tahap 2, HLT telah diperbaiki dan dicobakan. Peneliti melakukan fokus analisis lebih mendalam kepada empat siswa saja dalam satu kelompok, yang dinamakan *focus group*. Hal ini dikarenakan hasil diskusi antara peneliti dan pembimbing bahwa menganalisis sebagian kecil siswa secara mendalam akan lebih baik daripada menganalisis seluruh siswa tetapi tidak detail. Data dikumpulkan melalui dua video rekam yang digunakan peneliti dan observer, serta catatan peneliti. Dalam praktiknya, proses pembelajaran dipimpin oleh seorang guru model. sementara peneliti berperan sebagai pengamat dan fokus pada *focus group*. Kelompok lain didokumentasikan oleh observer sehingga dapat peneliti pelajari di lain waktu.
4. Tes Akhir
Pada tahap tes akhir (*post-test*), tes ini digunakan untuk menilai pemahaman siswa setelah proses pembelajaran. *Post-test* diberikan di akhir kegiatan siklus pertama dan siklus kedua. Setelah itu, keempat siswa anggota *focus group* di wawancara, agar peneliti tidak hanya mengetahui jawaban mereka pada soal *post-test* tetapi juga dapat mengetahui alasannya. Data dikumpulkan melalui satu video (selama sesi wawancara).
5. Validitas dan Reliabilitas
Dalam penelitian ini, metode triangulasi data (*triangulation data*) dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis data. Berbagai jenis data dilibatkan, seperti data foto, data video rekam, lembar kerja siswa, lembar aktivitas siswa, catatan peneliti, dan data hasil wawancara. Kemudian, metode triangulasi data dan berbagai dugaan di HLT selama percobaan mengajar bersamaan memberikan kontribusi pada validitas internal data. Kumpulan data ini meyakinkan peneliti bahwa peneliti telah bekerja dengan cara yang dapat diandalkan.

Dalam hal analisis data, beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah:

1. Tes Awal
Pada tahap tes awal (*pre-test*), hasil data pre-test yang berupa kumpulan jawaban dianalisis untuk mengetahui langkah awal siswa dalam mempelajari bilangan desimal. Hasil pengujian ini diharapkan dapat mengungkap pengetahuan awal siswa dan dapat mengarahkan HLT awal sedemikian rupa sehingga sesuai bagi siswa kelas V SD.
2. Percobaan Mengajar (Siklus 1)
Pada tahap percobaan mengajar siklus 1, video rekam dan lembar kerja siswa di analisis untuk mengetahui hasil dari proses pembelajaran. Dalam praktiknya, terdapat kemungkinan bahwa dugaan dari HLT tidak sesuai dengan situasi nyata. Di sini, HLT perlu ditingkatkan

dan perlu ada perubahan ke arah yang lebih baik. Tidak jarang HLT telah sesuai dengan apa yang terjadi, ataupun sebaliknya.

3. Percobaan Mengajar (Siklus 2)

Pada tahap percobaan mengajar siklus 2, terdapat empat siswa yang lebih diutamakan, yaitu siswa pada *focus group*. Video rekam dan lembar kerja siswa dari kelompok tersebut di analisis secara mendalam. Daya pikir mereka dan perkembangan pemahaman mereka tentang bilangan desimal dianalisis. Namun, siswa lainnya pun dianalisis, jika terdapat situasi atau pernyataan yang mendukung proses pembelajaran ataupun sebaliknya sehingga dapat dibandingkan dengan *focus group*.

4. Tes Akhir

Pada tahap tes akhir (*post-test*), hasil tes di analisis untuk mengukur pemahaman siswa setelah proses pembelajaran; dianalisis dengan HLT. Hal ini juga dapat dibandingkan dengan hasil *pre-test*, untuk melihat proses pemahaman siswa tentang bilangan desimal. Kedua tes ini dibuat mirip, hanya saja pada *post-test* tingkat kesulitannya lebih tinggi.

5. Reliabilitas

Dalam penelitian ini, reliabilitas (*reliability*) dari analisis data melibatkan dua aspek, *trackability* dan *inter subjectivity*. Memberikan gambaran yang jelas tentang proses bagaimana kita bekerja sehingga pembaca dapat dengan mudah memahami penelitian ini dengan *trackability*. Selain itu, berdiskusi dengan rekan dapat menghindari sudut pandang peneliti terhadap analisis data, ini diperlukan agar tercapainya *inter subjectivity*.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Melalui aktivitas permainan roda desimal, dalam proses pembelajarannya siswa belajar sambil bermain. Suasana yang dibentuk di kelas tidak terlalu serius. Dalam prakteknya, siswa bekerja secara berkelompok. Guru meminta siswa membentuk kelompok yang terdiri dari empat sampai lima orang siswa. Kemudian, perwakilan dari tiap kelompok dipilih oleh anggota kelompok lainnya sebagai perwakilan pemain dari masing-masing kelompok. Tiap perwakilan kelompok ditentukan secara acak untuk bermain melawan kelompok lainnya. Pemain ini bertugas untuk memutar roda desimal dan menuliskan hasilnya di depan kelas pada garis bilangan yang telah disediakan.

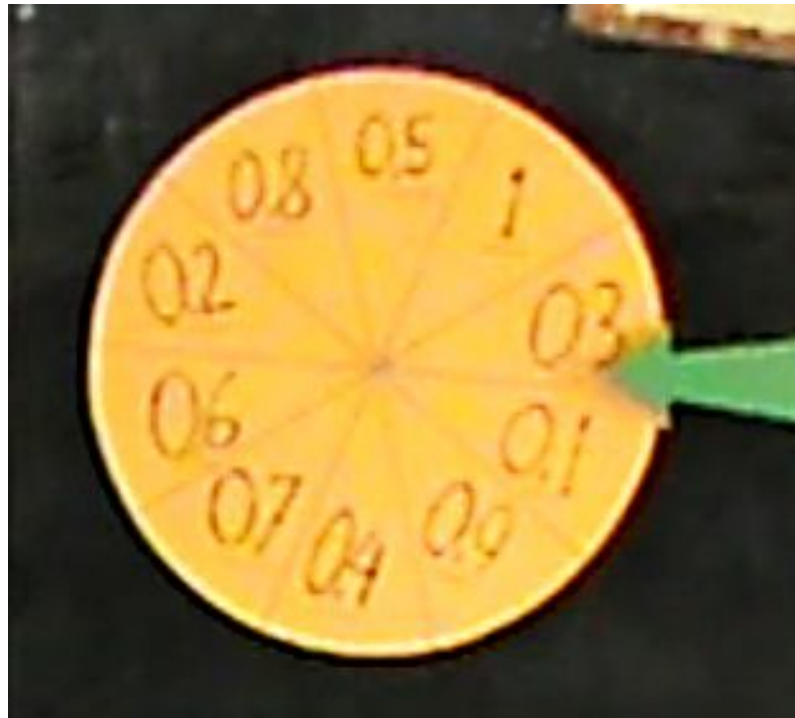
Permainan dilakukan oleh dua kelompok yang saling berhadapan dan tiap kelompok diwakili oleh satu siswa (lihat gambar 1). Permainan ini berjalan dengan sistem gugur, sehingga ketika kelompok yang kalah tidak dapat meneruskan permainan. Untuk kelompok yang menang, selanjutnya bermain lagi dengan kelompok lainnya. Permainan ini bertujuan untuk mengaplikasikan pengetahuan siswa dalam menjumlahkan dengan pendekatan *game*. Kemampuan siswa dalam menjumlahkan bilangan desimal dapat meningkat melalui permainan ini.



Gambar 1. Perwakilan dari dua kelompok sedang melakukan permainan

Peneliti menyediakan dua level Roda Desimal, yaitu:

- Roda Desimal 1, berisikan sekumpulan bilangan desimal dengan 1 bilangan di belakang koma saja (lihat gambar 2).



Gambar 2. Roda Desimal 1

Berbagai situasi terjadi di tingkatan ini. Roda Desimal yang pertama ini digunakan pada awal permainan, yaitu pada sistem gugur. Seluruh kelompok menggunakan Roda Desimal ini. Sehingga berbagai situasi terlihat, seperti perwakilan siswa/pemain dari kelompok tertentu kesulitan untuk menjumlahkan bilangan desimal dengan menggunakan garis bilangan, hal ini dikarenakan siswa tersebut termasuk kategori dengan level rendah di kelasnya. Dalam prakteknya, siswa ini masih membutuhkan pertolongan khusus, seperti diberikan tugas individu serta diskusi diluar jam belajar. Sementara itu, untuk level siswa menengah ke atas, tidak terlihat adanya kesulitan pada Roda Desimal 1 ini.

Dalam hal strategi yang dilakukan siswa, beberapa siswa hanya melihat bilangan di belakang komanya saja ketika mereka menjumlahkan dua bilangan desimal, seperti: $0,8+0,1$ menjadi $8+1=9$ jadi hasilnya $0,9$. Strategi ini tidak selalu efektif untuk setiap siswa, karena masih mungkin terjadi kekeliruan pada siswa dengan pemahaman nilai tempat yang masih kurang. Pada siswa ini, besar kemungkinan kenyataan yang terjadi pada kasus $0,6+0,4$ menjadi $6+4=10$ jadi hasilnya $0,10$. Kekeliruan ini diperbaiki dengan menggunakan pendekatan diskusi kecil antara peneliti/guru dengan siswa tersebut.

Strategi lain yang muncul adalah siswa menjumlahkan dua bilangan desimal dengan menganggap bilangan tersebut adalah bilangan bulat, seperti: $1,2+0,8$ menjadi $12+8=20$ jadi hasilnya $2,0$. Ini terjadi pada satu siswa, dan strategi ini dapat digunakan dengan batasan dilakukan pada penjumlahan dua bilangan desimal yang sama jenisnya. Dengan kata lain, berlaku dalam penjumlahan antara dua bilangan desimal dengan 1 bilangan di belakang koma, atau penjumlahan antara dua bilangan desimal dengan 2 bilangan di belakang koma, dan seterusnya.

Tidak jarang siswa menggunakan metode algoritma terlebih dahulu sebelum garis bilangan. Hal ini dikarenakan kebiasaan/pola pikir yang mereka miliki dari pemahaman sistem bilangan bulat. Sebagian siswa memiliki kecenderungan untuk menyelesaikan

permasalahan penjumlahan bilangan desimal tidak langsung pada garis bilangan tetapi menggunakan metode algoritma (penjumlahan bersusun ke bawah). Siswa dengan kemampuan pemahaman bilangan desimal yang baik berhasil mendapatkan solusi yang tepat, sementara siswa dengan pemahaman bilangan bulat yang baik tetapi pemahaman bilangan desimalnya kurang, hasilnya pun tidak memuaskan. Contoh soal $10,1+1,2$ jawabannya adalah $22,1$ bukannya $11,3$. Penting bagi siswa untuk ditanamkan pemahaman sistem bilangan desimal dengan bantuan roda desimal ini. Secara perlahan dengan penjumlahan antara dua bilangan desimal yang sederhana, siswa dapat memaknai/memahami perbedaan antara sistem bilangan bulat dan sistem bilangan desimal. Dalam kelas, beberapa siswa telah dapat menjumlahkan langsung pada garis bilangan hanya dengan memperhatikan nilai tempat masing-masing bilangan desimal.

- Roda Desimal 2, berisikan sekumpulan bilangan desimal dengan variasi bilangan, seperti: bilangan desimal dengan 1 bilangan di belakang koma, bilangan desimal dengan 2 bilangan di belakang koma, dan bilangan bulat (lihat gambar 3).



Gambar 3. Roda Desimal 2

Roda Desimal 2 ini digunakan pada tahap kedua dalam system gugur yang ditetapkan. Hanya perwakilan siswa yang lolos tahap eliminasi saja yang menggunakan Roda Desimal ini. Dalam hal strategi yang muncul, tidak jauh berbeda, seperti beberapa siswa mencoba untuk menyelesaikan permasalahan penjumlahan tidak langsung pada garis bilangan tetapi menggunakan metode algoritma (penjumlahan bersusun ke bawah), hal ini masih kurang tepat karena belum menjamin pemahaman siswa tentang sistem bilangan desimal. Diperlukan adanya bimbingan/bantuan khusus di luar jam pelajaran.

Beberapa siswa dengan level tinggi menjumlahkan langsung dengan menggunakan garis bilangan tanpa merasa kesulitan hanya dengan memperhatikan nilai tempat masing-masing bilangan desimal (lihat gambar 4). Sementara itu, siswa dengan level yang lumayan mengalami sedikit kesulitan dihadapkan dengan variasi bilangan yang muncul. Hal ini perlu penanaman konsep nilai tempat secara lebih mendalam sehingga siswa dapat memahami bilangan desimal itu tidak sekedar bilangan yang berkoma.



Gambar 4. Siswa dengan level tinggi menjumlahkan langsung dengan menggunakan garis bilangan

Selain Roda Desimal, guru menyediakan dua garis bilangan untuk dua kelompok sebagai titik awal dan titik akhir permainan. Titik awalnya adalah 0 dan titik akhirnya adalah 2,0. Jadi kelompok yang lebih dahulu mencapai 2,0 ataupun melebihi 2,0 dikukuhkan sebagai pemenang permainan ini.

Beberapa hal penting yang perlu digarisbawahi adalah, di saat siswa menuliskan hasil putarannya pada garis bilangan, diperlukan perhatian yang teliti. Karena hal tersebut menentukan jalannya permainan dan diskusi yang terjadi. Tidak hanya perwakilan siswa atau kelompok yang sedang bermain saja yang perlu memperhatikan pekerjaan siswa sedang bermain di papan tulis, tetapi juga kelompok lain dan juga guru perlu juga memperhatikan dengan seksama. Ketika terjadi permasalahan, diperlukan pembahasan lebih lanjut dan segera. Dalam prakteknya, guru langsung menghentikan permainan untuk sementara dan memimpin jalannya diskusi. Dengan ini, perhatian siswa akan terus guru peroleh; siswa dapat menghindari kesalahan yang sama.

Di akhir pembelajaran, guru memberikan kesimpulan dengan mengemukakan apa saja yang dapat dipelajari dari permainan ini: “Pengetahuan apa yang kalian dapatkan dari permainan ini? Dapatkah kalian menyebutkannya satu persatu?” Beberapa siswa menjawab bahwa mereka menyukai proses pembelajarannya dikarenakan mereka belajar menjumlahkan bilangan desimal sambil bermain. Kemungkinan juga terdapat siswa yang memiliki opini kritis terhadap pembelajaran melalui permainan ini. Tetapi sebagian besar siswa setuju pembelajaran hari ini sangat menyenangkan. Asumsi lain, ketika siswa paham bagaimana menyelesaikan permasalahan penjumlahan bilangan desimal menggunakan garis bilangan, mereka telah memiliki model pemikiran dan dapat digunakan nanti ketika mereka kebingungan saat menggunakan metode algoritma.

Dalam kaitannya dengan karakteristik PMRI, pada desain pembelajaran ini seluruh karakteristik dari PMRI muncul. Yang paling menonjol adalah karakteristik keempat yaitu *interactivity*. Disini diiringi dengan keaktifan siswa dalam berdiskusi antar siswa dan juga aktif dalam melakukan komunikasi dengan guru. Diskusi ini terjadi ketika permasalahan muncul, guru sebagai pemimpin diskusi dengan sigap menghentikan permainan dan melanjutkan dengan forum diskusi. Sedangkan untuk karakteristik kedua, yaitu penggunaan model (*using models and symbols for progressive mathematization*), hasilnya kurang memuaskan. Hal ini dikarenakan rancangan peneliti untuk memunculkan *model-of* sampai *model-for* pada pemikiran siswa tidak tercapai. Hal ini dikarenakan dalam permasalahan yang diberikan, siswa telah disediakan garis bilangan yang perlu mereka gunakan dalam permainan. Sehingga daya kreatifitas mereka dalam menentukan model seperti apa yang akan mereka gunakan terlihat kurang, mengerucut ke arah model garis bilangan.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini, merujuk pada rumusan masalah penelitian. Pada pembelajaran bilangan desimal, permainan ‘roda desimal’ berperan sebagai ‘jembatan’/penghubung dalam penjumlahan bilangan desimal antara bilangan desimal dengan satu bilangan di belakang koma atau lebih. Kegiatan ini membantu siswa dalam proses pembelajaran penjumlahan bilangan desimal dengan menyadarkan siswa tentang perbedaan antara sistem bilangan desimal dan sistem bilangan bulat yang telah mereka ketahui sebelumnya; juga memberikan motivasi kepada siswa selama proses pembelajaran

E. DAFTAR PUSTAKA

- Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). Design research from the learning design perspective. Educational design research (pp. 17-51). London: Routledge.
- Irwin, K. C. (2001). Difficulties with decimals and using everyday contexts to overcome them. Journal for Research in Mathematics Education, 32, 399-421.
- Pramudiani, P., (2011). Students’ learning of comparing the magnitude of one-digit and two-digit decimals using number line. A Design Research on Decimals at Grade 5 in Indonesian Primary School. Sriwijaya University-Utrecht University.
- Ubuz, B., & Yayan, B. (2010). Primary teachers’ subject matter knowledge: Decimals. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 41(6), 787-804.
- Van Galen, F. V., Figuerido, N., and Keijzer, R., (2008). Fractions, Percentages, Decimals, and Proportions, Freudenthal Institute: Sense Publishers.
- Widjaja, W. (2008). Local Instruction Theory on Decimals: The Case of Indonesian Pre-Service Teachers. Australia: university of Melbourne.